

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces –

Part 450: Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection

Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques –

Partie 450: Émetteurs multiples et récepteurs multiples – Interconnexion Ethernet

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-6109-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 General network and equipment requirements	14
4.1 Network topology example	14
4.2 Basic requirements	15
4.2.1 Requirements for equipment to be connected to the network	15
4.2.2 Additional requirements for network infrastructure equipment	16
4.3 Network function (NF) requirements.....	16
4.3.1 General requirements	16
4.3.2 Maximum data rate requirements	16
4.3.3 Error logging function	17
4.3.4 Provisions for network traffic filtering – IGMP	19
4.4 System function block (SF) requirements	19
4.4.1 General requirements	19
4.4.2 Assignment of unique system function ID (SFI).....	19
4.4.3 Implementing configurable transmission groups.....	20
4.5 Serial to network gateway function (SNGF) requirements.....	20
4.5.1 General requirements	20
4.5.2 Serial line output buffer management	21
4.5.3 Datagram output requirements.....	22
4.5.4 Multi SF serial port	22
4.5.5 Handling malformed data received on serial line	22
4.6 PGN to network gateway function (PNGF) requirements	23
4.6.1 General requirements	23
4.6.2 Output buffer management from IEC 61162-450 network to IEC 61162-3 network.....	23
4.6.3 Datagram output requirements.....	23
4.6.4 PGN group number.....	24
4.7 Other network function (ONF) requirements	24
5 Low level network requirements.....	24
5.1 Electrical and mechanical requirements	24
5.2 Network protocol requirements.....	25
5.3 IP address assignment for equipment	26
5.4 Multicast address range	26
5.5 Device address for instrument networks.....	26
6 Transport layer specification.....	26
6.1 General.....	26
6.2 UDP messages	27
6.2.1 UDP multicast protocol	27
6.2.2 Use of multicast addresses and port numbers.....	27
6.2.3 UDP checksum	29
6.2.4 Datagram size	29

7	Application layer specification.....	30
7.1	Datagram header	30
7.1.1	Valid header	30
7.1.2	Error logging.....	30
7.2	General IEC 61162-1 sentence transmissions.....	30
7.2.1	Application of this protocol.....	30
7.2.2	Types of messages for which this protocol can be used.....	30
7.2.3	TAG block parameters for sentences transmitted in the datagram.....	30
7.2.4	Requirements for processing incoming datagrams	34
7.2.5	Error logging for processing incoming datagrams	34
7.3	Binary file transfer using UDP multicast – Single transmitter, multiple receivers.....	34
7.3.1	Application of this protocol.....	34
7.3.2	Binary file structure.....	35
7.3.3	61162-450 header	35
7.3.4	Binary file descriptor structure	37
7.3.5	Binary file data fragment.....	38
7.3.6	Sender process for binary file transfer	39
7.3.7	Receiver process for binary file transfer.....	42
7.3.8	Other requirements.....	44
7.3.9	Error logging.....	46
7.4	General IEC 61162-3 PGN message transmissions.....	46
7.4.1	Message structure	46
7.4.2	Message format.....	47
7.4.3	Address translation requirements.....	47
7.4.4	Message processing	48
7.4.5	Additional management requirements	48
7.5	System function ID resolution.....	48
7.5.1	General	48
7.5.2	Transmitter functions	49
7.6	Binary file transfer using TCP point-to-point.....	49
7.6.1	Definition	49
7.6.2	Data field structure for transfer of files.....	50
7.6.3	Structure of the transfer stream	52
7.6.4	TCP port and IP addresses.....	52
7.6.5	Implementation guidance	52
8	Methods of test and required results.....	53
8.1	Test set-up and equipment.....	53
8.2	Basic requirements	54
8.2.1	Equipment to be connected to the network	54
8.2.2	Network infrastructure equipment	54
8.2.3	Documentation	54
8.3	Network function (NF)	54
8.3.1	Maximum data rate	54
8.3.2	Error logging function	55
8.4	System function block (SF)	55
8.4.1	General	55
8.4.2	Assignment of unique system function ID (SFI).....	55
8.4.3	Implementing configurable transmission groups.....	55

8.5	Serial to network gateway function (SNGF)	55
8.5.1	General	55
8.5.2	Serial line output buffer management	56
8.5.3	Datagram output	56
8.5.4	Datagram output multi SF serial port	56
8.5.5	Handling malformed data received on serial line	57
8.6	Other network function (ONF)	58
8.7	Low level network	59
8.7.1	Electrical and mechanical requirements	59
8.7.2	Network protocol	59
8.7.3	IP address assignment for equipment	59
8.7.4	Multicast address range	59
8.8	Transport layer	59
8.9	Application layer	60
8.9.1	Application	60
8.9.2	Datagram header	60
8.9.3	Types of messages	60
8.9.4	TAG block parameters	60
8.9.5	General authentication	61
8.10	Error logging	62
8.11	Binary file transfer using UDP multicast – Single transmitter, multiple receiver	62
8.11.1	Sender process test	62
8.11.2	Receiver process test	63
8.11.3	Binary file descriptor test	64
8.11.4	Binary file transfer error logging	64
8.11.5	Maximum outgoing rate	65
8.12	PGN to network gateway function (PNGF)	65
8.12.1	General	65
8.12.2	Output buffer management	65
8.12.3	Datagram output	65
8.12.4	PGN group	65
8.12.5	Address conflicts	65
8.13	System function ID resolution	65
8.14	Binary file transfer using TCP point-to-point	65
8.14.1	Test of transmit client	66
8.14.2	Test of receiver server	66
8.14.3	Maximum outgoing rate	67
8.14.4	TCP port and IP addresses	67
Annex A (normative) Classification of IEC 61162-1 talker identifier mnemonics and sentences		68
A.1	General	68
A.2	Talker identifier mnemonic to transmission group mapping	68
A.3	List of all sentence formatters and the sentence type	70
Annex B (normative) TAG block definitions		74
B.1	Validity	74
B.2	Valid TAG block characters	74
B.3	TAG block format	74
B.4	TAG block "hexadecimal checksum" (*hh)	75

B.5	TAG block "line"	75
B.6	TAG block parameter-code dictionary	76
Annex C	(normative) Reliable transmission of command-response pair messages	77
C.1	Purpose	77
C.2	Information exchange examples	77
C.3	Characteristics	77
C.4	Requirements	77
C.5	Data flow description	78
C.5.1	Heartbeat message	78
C.5.2	Command response pair	78
Annex D	(informative) Compatibility between IEC 61162-450 nodes based on IEC 61162-450:2011 connected to network which uses methods based on IEC 61162- 450:2018	79
D.1	General	79
D.2	Alternative methods for compatibility	79
D.2.1	Use of IGMP proxy node	79
D.2.2	Use of virtual LAN (VLAN)	79
D.2.3	Use of static multicast switch configuration	80
Annex E	(informative) Use of switch setup configuration to filter network traffic	81
Annex F	(normative) Sentence to support SFI collision detection	82
F.1	General	82
F.2	SRP – System function ID resolution protocol	82
Bibliography	83
Figure 1	– Network topology example	15
Figure 2	– Ethernet frame example for a SBM from a rate of turn sensor	27
Figure 3	– Non re-transmittable sender process	40
Figure 4	– Re-transmittable sender process	42
Figure 5	– Re-transmittable receive process	44
Figure C.1	– Command response communications	77
Table 1	– Syslog message format	18
Table 2	– Syslog error message codes	19
Table 3	– Interfaces, connectors and cables	25
Table 4	– Destination multicast addresses and port numbers	28
Table 5	– Destination multicast addresses and port numbers for binary data transfer	29
Table 6	– Destination multicast addresses and port numbers for other services	29
Table 7	– Description of terms	35
Table 8	– Binary file structure	35
Table 9	– 61162-450 header format	36
Table 10	– Binary file descriptor format	38
Table 11	– Examples of MIME content type for DataType codes	38
Table 12	– Binary file data fragment format	38
Table 13	– Structure for PGN message	46
Table 14	– PGN message descriptor	47
Table 15	– Description of terms	49

Table 16 – Binary file structure	50
Table 17 – Header structure	50
Table 18 – Package data structure.....	51
Table A.1 – Classification of IEC 61162-1 talker identifier mnemonics	68
Table A.2 – Classification of IEC 61162-1 sentences	70
Table B.1 – Defined parameter-codes	76

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION
EQUIPMENT AND SYSTEMS –
DIGITAL INTERFACES –****Part 450: Multiple talkers and multiple listeners –
Ethernet interconnection**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61162-450 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This bilingual version (2018-10) corresponds to the monolingual English version, published in 2018-05.

This second edition of IEC 61162-450 cancels and replaces the first edition published in 2011 and Amendment 1:2016. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) network traffic filtering based on IGMP snooping added;

- b) network traffic balancing added;
- c) new encapsulation of IEC 61162-3 PGNs added;
- d) new alternative for binary file transfer added: TCP/IP based on Annex H of IEC 62388:2007 on radars;
- e) general authentication tag "a:" added to support managing of cyber security risk.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
80/880/FDIS	80/885/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 61162 series, published under the general title *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems -Digital interfaces*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DIGITAL INTERFACES –

Part 450: Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection

1 Scope

This part of IEC 61162 specifies interface requirements and methods of test for high speed communication between shipboard navigation and radiocommunication equipment as well as between such systems and other ship systems that need to communicate with navigation and radio-communication equipment. This document is based on the application of an appropriate suite of existing international standards to provide a framework for implementing data transfer between devices on a shipboard Ethernet network.

This document specifies an Ethernet based bus type network where any listener can receive messages from any sender with the following properties.

- This document includes provisions for multicast distribution of information formatted according to IEC 61162-1, for example position fixes and other measurements, as well as provisions for transmission of general data blocks (binary file), for example between radar and VDR, and also includes provisions for multicast distribution of information formatted according to IEC 61162-3, for example position fixes and other measurements.
- This document is limited to protocols for equipment (network nodes) connected to a single Ethernet network consisting only of OSI level one or two devices and cables (Network infrastructure).
- This document provides requirements only for equipment interfaces. By specifying protocols for transmission of IEC 61162-1 sentences, IEC 61162-3 PGN messages and general binary file data, these requirements will guarantee interoperability between equipment implementing this document as well as a certain level of safe behaviour of the equipment itself.
- This document permits equipment using other protocols than those specified in this document to share a network infrastructure, provided that it is supplied with interfaces which satisfy the requirements described for ONF.
- This document includes provisions for filtering of the network traffic in order to limit the amount of traffic to manageable level for each individual equipment.

This document does not contain any system requirements other than the ones that can be inferred from the sum of individual equipment requirements. An associated standard, IEC 61162-460, further addresses system requirements.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60825-2, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)*

IEC 60945, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General Requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 61162-1:2016, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners*

IEC 61162-3:2008, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 3: Serial data instrument network*

IEEE Std 802.3-2015, *IEEE Standard for Ethernet*

ISOC RFC 768, *User Datagram Protocol, Standard STD0006*

ISOC RFC 791, *Internet Protocol (IP), Standard STD0005 (and updates)*

ISOC RFC 792, *Internet Control Message Protocol (ICMP), Standard STD0005 (and updates)*

RFC 793:1981, *Transmission Control Protocol (TCP)*

ISOC RFC 826, *An ethernet Address Resolution Protocol*

ISOC RFC 1112, *Host Extensions for IP Multicasting, Standard STD0005 (and updates), (include IGMP version 1)*

ISOC RFC 1918, *Address Allocation for Private Internets, Best Current Practice BCP0005*

ISOC RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2*

ISOC RFC 2474, *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*

ISOC RFC 3376, *Internet Group Management Protocol, Version 3*

ISOC RFC 5000, *Internet Official Protocol Standards, Standard 0001*

ISOC RFC 5227, *IPv4 Address Conflict Detection*

ISOC RFC 5424, *The Syslog Protocol*

NMEA 0183:2008, *Standard for interfacing marine electronic devices, Version 4.00*

NOTE The standards of the Internet Society (ISOC) are available on the IETF websites <http://www.ietf.org>. Later updates can be tracked at <http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html>.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	91
1 Domaine d'application	93
2 Références normatives	93
3 Termes et définitions	94
4 Exigences générales relatives au réseau et au matériel.....	99
4.1 Exemple de topologie de réseau	99
4.2 Exigences fondamentales	100
4.2.1 Exigences relatives au matériel à connecter au réseau.....	100
4.2.2 Exigences supplémentaires relatives au matériel d'infrastructure réseau	100
4.3 Exigences de fonction de réseau (NF)	101
4.3.1 Exigences générales	101
4.3.2 Exigences de débit maximal des données.....	101
4.3.3 Fonction de consignation des erreurs	101
4.3.4 Dispositions en matière de filtrage du trafic réseau – IGMP	103
4.4 Exigences relatives au bloc fonctionnel de système (SF)	103
4.4.1 Exigences générales	103
4.4.2 Attribution d'un ID de fonction système (SFI) unique.....	104
4.4.3 Mise en œuvre de groupes de transmission configurables	104
4.5 Exigences de bloc fonctionnel de passerelle série/réseau (SNGF)	105
4.5.1 Exigences générales	105
4.5.2 Gestion de la mémoire tampon de sortie de la ligne série	106
4.5.3 Exigences relatives à la sortie de datagramme	106
4.5.4 Accès série multi SF	107
4.5.5 Traitement des données mal formées reçues sur la ligne série	107
4.6 Exigences de bloc fonctionnel de passerelle PGN/réseau (PNGF)	107
4.6.1 Exigences générales	107
4.6.2 Gestion de la mémoire tampon de sortie entre le réseau IEC 61162-450 et le réseau IEC 61162-3.....	108
4.6.3 Exigences relatives à la sortie de datagramme	108
4.6.4 Numéro de groupe PGN.....	108
4.7 Exigences relatives à l'autre fonction de réseau (ONF)	108
5 Exigences relatives au réseau de bas niveau	109
5.1 Exigences électriques et mécaniques	109
5.2 Exigences de protocole de réseau	111
5.3 Attribution d'adresse IP pour le matériel.....	111
5.4 Plage d'adresses de multidiffusion	111
5.5 Adresse de dispositif pour les réseaux d'instruments	112
6 Spécification de la couche de transport	112
6.1 Généralités	112
6.2 Messages UDP	113
6.2.1 Protocole multidiffusion UDP	113
6.2.2 Utilisation des adresses de multidiffusion et des numéros d'accès.....	113
6.2.3 Somme de contrôle UDP	115
6.2.4 Taille de datagramme	115
7 Spécification de la couche d'application.....	116
7.1 En-tête de datagramme.....	116

7.1.1	En-tête valide	116
7.1.2	Consignation des erreurs	116
7.2	Transmissions de sentences IEC 61162-1 générales	116
7.2.1	Application de ce protocole	116
7.2.2	Types de messages pour lesquels ce protocole peut être utilisé	116
7.2.3	Paramètres de bloc TAG pour les sentences émises dans le datagramme	116
7.2.4	Exigences de traitement des datagrammes entrants	120
7.2.5	Consignation des erreurs pour le traitement des datagrammes entrants	120
7.3	Transfert de fichier binaire par multidiffusion UDP – Un seul émetteur, plusieurs récepteurs	120
7.3.1	Application de ce protocole	120
7.3.2	Structure de fichier binaire	121
7.3.3	En-tête 61162-450	122
7.3.4	Structure du descripteur de fichier binaire	124
7.3.5	Fragment de données de fichier binaire	125
7.3.6	Processus d'envoi pour le transfert de fichier binaire	125
7.3.7	Processus de réception pour le transfert de fichier binaire	129
7.3.8	Autres exigences	132
7.3.9	Consignation des erreurs	134
7.4	Transmissions de message PGN IEC 61162-3 générales	134
7.4.1	Structure des messages	134
7.4.2	Format de message	134
7.4.3	Exigences de traduction d'adresse	135
7.4.4	Traitement des messages	135
7.4.5	Exigences de gestion supplémentaires	136
7.5	Résolution d'ID de fonction système	136
7.5.1	Généralités	136
7.5.2	Fonctions de l'émetteur	136
7.6	Transfert de fichier binaire à l'aide de TCP point à point	137
7.6.1	Définition	137
7.6.2	Structure de champ de données pour le transfert de fichiers	138
7.6.3	Structure du flux de transfert	140
7.6.4	Accès TCP et adresses IP	140
7.6.5	Recommandations relatives à la mise en œuvre	141
8	Méthodes d'essai et résultats exigés	142
8.1	Montage et matériel d'essai	142
8.2	Exigences fondamentales	142
8.2.1	Matériel à connecter au réseau	142
8.2.2	Matériel d'infrastructure réseau	142
8.2.3	Documentation	143
8.3	Fonction de réseau (NF)	143
8.3.1	Débit maximal des données	143
8.3.2	Fonction de consignation des erreurs	143
8.4	Bloc fonctionnel de système (SF)	143
8.4.1	Généralités	143
8.4.2	Attribution d'un ID de fonction système (SFI) unique	144
8.4.3	Mise en œuvre de groupes de transmission configurables	144
8.5	Bloc fonctionnel de passerelle série/réseau (SNGF)	144

8.5.1	Généralités	144
8.5.2	Gestion de la mémoire tampon de sortie de la ligne série	144
8.5.3	Sortie de datagramme	145
8.5.4	Accès série multi-SF de sortie de datagramme	145
8.5.5	Traitement des données mal formées reçues sur la ligne série	146
8.6	Autre fonction de réseau (ONF)	147
8.7	Réseau de bas niveau	147
8.7.1	Exigences électriques et mécaniques	147
8.7.2	Protocole de réseau.....	148
8.7.3	Attribution d'adresse IP pour le matériel	148
8.7.4	Plage d'adresses de multidiffusion.....	148
8.8	Couche de transport	148
8.9	Couche application	148
8.9.1	Application.....	148
8.9.2	En-tête de datagramme	149
8.9.3	Types de messages.....	149
8.9.4	Paramètres du bloc TAG.....	149
8.9.5	Authentification générale	150
8.10	Consignation des erreurs	150
8.11	Transfert de fichier binaire par multidiffusion UDP – Un seul émetteur, plusieurs récepteurs	151
8.11.1	Essai du processus d'envoi.....	151
8.11.2	Essai du processus de réception	152
8.11.3	Essai du descripteur de fichier binaire	153
8.11.4	Consignation des erreurs de transfert de fichier binaire	154
8.11.5	Débit de sortie maximal	154
8.12	Bloc fonctionnel de passerelle PGN/réseau (PNGF).....	154
8.12.1	Généralités	154
8.12.2	Gestion de la mémoire tampon de sortie.....	154
8.12.3	Sortie de datagramme	154
8.12.4	Groupe PGN.....	154
8.12.5	Conflits d'adresses	155
8.13	Résolution d'ID de fonction système	155
8.14	Transfert de fichier binaire à l'aide de TCP point à point	155
8.14.1	Client de transmission d'essai	155
8.14.2	Essai du serveur destinataire.....	155
8.14.3	Débit de sortie maximal	156
8.14.4	Accès TCP et adresses IP	156
Annexe A (normative) Classification des codes mnémotechniques d'identificateurs d'émetteurs et des sentences IEC 61162-1		157
A.1	Généralités	157
A.2	Mapping du code mnémotechnique d'identificateur d'émetteurs au groupe de transmission	157
A.3	Liste de toutes les données de formatage de sentences et de tous les types de sentences	159
Annexe B (normative) Définitions de bloc TAG.....		164
B.1	Validité	164
B.2	Caractères de bloc TAG valides.....	164
B.3	Format du bloc TAG.....	164
B.4	"Somme de contrôle hexadécimale" (*hh) du bloc TAG	165

B.5	"Ligne" de bloc TAG.....	165
B.6	Dictionnaire de codes de paramètre de bloc TAG.....	166
Annexe C (normative)	Transmission fiable des messages de la paire commande-réponse	167
C.1	Objectif	167
C.2	Exemples d'échange d'informations	167
C.3	Caractéristiques.....	167
C.4	Exigences	167
C.5	Description du flux de données	168
C.5.1	Message "heartbeat"	168
C.5.2	Paire commande-réponse	168
Annexe D (informative)	Compatibilité entre les nœuds IEC 61162-450 basés sur l'IEC 61162-450:2011 connectés au réseau qui utilise des méthodes reposant sur l'IEC 61162-450:2018	169
D.1	Généralités	169
D.2	Autres méthodes de compatibilité	169
D.2.1	Utilisation du nœud de proxy IGMP.....	169
D.2.2	Utilisation du réseau LAN virtuel (VLAN).....	169
D.2.3	Utilisation de la configuration du commutateur multidiffusion statique	170
Annexe E (informative)	Utilisation de la configuration du montage de commutateurs pour filtrer le trafic réseau.....	171
Annexe F (normative)	Sentence pour la prise en charge de la détection de collision SFI ...	172
F.1	Généralités	172
F.2	SRP – Protocole de résolution d'ID de fonction système	172
Bibliographie.....		173
Figure 1 – Exemple de topologie de réseau		99
Figure 2 – Exemple de trame Ethernet pour un SBM provenant d'un capteur de vitesse angulaire		112
Figure 3 – Processus d'envoi non retransmissible.....		126
Figure 4 – Processus d'envoi retransmissible.....		129
Figure 5 – Processus de réception retransmissible		132
Figure C.1 – Communications de réponse à la commande		167
Tableau 1 – Format de message syslog.....		102
Tableau 2 – Codes de message d'erreur syslog.....		103
Tableau 3 – Interfaces, connecteurs et câbles		110
Tableau 4 – Adresses de multidiffusion de destination et numéros d'accès		114
Tableau 5 – Adresses de multidiffusion de destination et numéros d'accès pour le transfert de données binaires.....		115
Tableau 6 – Adresses de multidiffusion de destination et numéros d'accès pour d'autres services.....		115
Tableau 7 – Description des termes		121
Tableau 8 – Structure de fichier binaire		121
Tableau 9 – Format de l'en-tête 61162-450.....		122
Tableau 10 – Format du descripteur de fichier binaire.....		124
Tableau 11 – Exemples de type de contenu MIME pour les codes DataType		124

Tableau 12 – Format de fragment de données de fichier binaire	125
Tableau 13 – Structure des messages PGN.....	134
Tableau 14 – Descripteur de message PGN.....	135
Tableau 15 – Description des termes	137
Tableau 16 – Structure de fichier binaire.....	138
Tableau 17 – Structure d'en-tête	138
Tableau 18 – Structure des données du paquet	140
Tableau A.1 – Classification des codes mnémotechniques d'identificateur d'émetteurs IEC 61162-1	157
Tableau A.2 – Classification des sentences IEC 61162-1	159
Tableau B.1 – Codes de paramètre définis	166

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION
ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –
INTERFACES NUMÉRIQUES –****Partie 450: Émetteurs multiples et récepteurs multiples –
Interconnexion Ethernet**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61162-450 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

La présente version bilingue (2018-10) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2018-05.

Cette deuxième édition de l'IEC 61162-450 annule et remplace la première édition parue en 2011 et l'Amendement 1:2016. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) le filtrage du trafic réseau est admis selon la surveillance du trafic IGMP, et les nœuds doivent mettre en œuvre IGMP;
- b) l'équilibrage de trafic réseau est admis;
- c) ajout d'une nouvelle encapsulation des PGN de l'IEC 61162-3;
- d) ajout d'une nouvelle alternative pour le transfert de fichiers binaires: TCP/IP reposant sur l'Annexe H de l'IEC 62388:2007 sur les radars;
- e) ajout de la balise d'authentification générale "a:" pour prendre en charge la gestion des risques de cybersécurité.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 80/880/FDIS et 80/885/RVD.

Le rapport de vote 80/885/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61162, publiées sous le titre général *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACES NUMÉRIQUES –

Partie 450: Émetteurs multiples et récepteurs multiples – Interconnexion Ethernet

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61162 spécifie les exigences d'interface et les méthodes d'essai de la communication à grande vitesse entre les matériels de navigation et de radiocommunication embarqués, et entre ce type de systèmes et d'autres systèmes de navigation qui nécessitent de communiquer avec les matériels de navigation et de radiocommunication. Le présent document repose sur l'application d'une série appropriée de normes internationales existantes visant à définir le cadre de mise en œuvre du transfert de données entre les dispositifs sur un réseau Ethernet embarqué.

Le présent document spécifie un réseau de type bus Ethernet dans lequel un récepteur peut recevoir des messages d'un émetteur avec les propriétés suivantes.

- Le présent document comporte les dispositions en matière de distribution multidiffusion des informations mises en forme selon l'IEC 61162-1 (relevés de position et autres mesurages, par exemple) et en matière de transmission de blocs de données générales (fichier binaire) entre un radar et un VDR, par exemple. Enfin, il contient les dispositions relatives à la distribution multidiffusion des informations mises en forme selon l'IEC 61162-3 (relevés de position et autres mesurages, par exemple).
- Le présent document se limite aux protocoles pour les matériels (nœuds de réseau) connectés à un seul réseau Ethernet composé uniquement d'un ou de deux dispositifs et câbles de niveau OSI (Infrastructure de réseau).
- Le présent document fournit les exigences relatives aux interfaces de matériel uniquement. En spécifiant les protocoles de transmission des sentences IEC 61162-1, des messages PGN IEC 61162-3 et des données générales de fichier binaire, ces exigences assurent l'interopérabilité entre le matériel mettant en œuvre le présent document, ainsi qu'un certain niveau de comportement sûr du matériel lui-même.
- Le présent document permet au matériel utilisant d'autres protocoles que ceux qu'il spécifie de partager une infrastructure de réseau comportant des interfaces satisfaisant aux exigences décrites pour l'ONF.
- Le présent document comporte les dispositions en matière de filtrage du trafic réseau afin de limiter la quantité de trafic à un niveau que chaque matériel individuel peut gérer.

Le présent document ne comporte aucune exigence système autre que celles qui peuvent être déduites de la somme des exigences du matériel seul. La norme connexe IEC 61162-460 aborde les exigences système.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60825-2, *Sécurité des appareils à laser – Partie 2: Sécurité des systèmes de télécommunication par fibres optiques (STFO)*

IEC 60945, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

IEC 61162-1:2016, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 1: Émetteur unique et récepteurs multiples*

IEC 61162-3:2008, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 3: Serial data instrument network* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.3-2015, *IEEE Standard for Ethernet* (disponible en anglais seulement)

ISOC RFC 768, *User Datagram Protocol, Standard STD0006*

ISOC RFC 791, *Internet Protocol (IP), Standard STD0005 (and updates)*

ISOC RFC 792, *Internet Control Message Protocol (ICMP), Standard STD0005 (and updates)*

RFC 793:1981, *Transmission Control Protocol (TCP)*

ISOC RFC 826, *An ethernet Address Resolution Protocol*

ISOC RFC 1112, *Host Extensions for IP Multicasting, Standard STD0005 (and updates), (include IGMP version 1)*

ISOC RFC 1918, *Address Allocation for Private Internets, Best Current Practice BCP0005*

ISOC RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2*

ISOC RFC 2474, *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*

ISOC RFC 3376, *Internet Group Management Protocol, Version 3*

ISOC RFC 5000, *Internet Official Protocol Standards, Standard 0001*

ISOC RFC 5227, *IPv4 Address Conflict Detection*

ISOC RFC 5424, *The Syslog Protocol*

NMEA 0183:2008, *Standard for interfacing marine electronic devices, Version 4.00*

NOTE Les normes de l'Internet Society (ISOC) sont disponibles sur les sites Web de l'IETF à l'adresse <http://www.ietf.org>. Les dernières mises à jour peuvent être consultées à l'adresse <http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html>